

<b>A. ELEMENTOS NECESARIOS PARA CREAR LA BASE DE DATOS EN ACCESS</b>	<b>2</b>
A.1. Conceptos Básicos .....	2
A.2. Creación de la base de datos .....	2
A.2.1. Creación de tablas. Tipo de datos .....	2
A.2.2. Relacionar tablas .....	6
A.2.3. Hojas secundarias de datos .....	7
A.2.4. Consultas .....	8
A.2.5. Vínculos con Excel .....	9
<b>B. DIRECTORIOS DE CENTROS DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>11</b>
B.1. Directorio de Universidades .....	11
B.2. Directorio de Centros de Innovación Tecnológica .....	16
B.3. Directorio de Organismos Públicos de Investigación .....	26
B.4. Directorio de Instalaciones Científicas y Tecnológicas en España .....	28
<b>C. DEFINICIÓN DE LOS OBJETIVOS DEL PROGRAMA NACIONAL DE DISEÑO Y PRODUCCIÓN INDUSTRIAL, PERTENECIENTE AL PROGRAMA NACIONAL DE I+D+I 2004-2007</b>	<b>30</b>



## A. Elementos necesarios para crear la base de datos en Access

### A.1. Conceptos Básicos

Una base de datos se compone de una o mas **tablas**. Una tabla es una colección de datos organizados en filas y columnas. La apariencia de Access es similar a la de una hoja de cálculo. Se organizan los datos en columnas, también denominadas **campos**, que almacenan un tipo específico de información o **tipo de datos**. En la parte superior de cada columna, la primera celda se utiliza para etiquetar dicha columna. Una diferencia terminológica es que lo que en Excel se denomina fila, es un **registro** en Access.

Access almacena los datos en tablas que parecen hojas de cálculo pero que están diseñadas para realizar consultas complejas sobre los datos almacenados en otras tablas y ubicaciones, e incluso en campos de otras tablas.

### A.2. Creación de la base de datos

Para crear la base de datos se abre el programa Microsoft Access. En el Menú principal se elige la opción “*Nuevo*” y del menú que se despliega a la derecha de la pantalla la opción de “*base de datos en blanco*”. Una vez ahí el programa solicita dar un nombre a la base de datos y un destino para guardarla. La base de datos ya está creada.

#### A.2.1. Creación de tablas. Tipo de datos

El paso siguiente será la creación de las tablas donde se introducirán los datos. En nuestro caso se usará la opción “*Crear una Tabla en vista de diseño*” que aparece en medio de la pantalla cuando se acaba de crear la base de datos. La tabla se abre en *Vista de diseño* y



en ese momento hay que decidir qué campos conformarán la tabla y de qué tipo de datos se tratará. Los tipos de datos que existen son los siguientes.

### Texto

Se utiliza para texto o combinaciones de texto y números, como direcciones, o para números que no requieren cálculo, como números de teléfono, números de pieza o códigos postales.

Almacena hasta 255 caracteres. La propiedad TamañoDelCampo controla el número máximo de caracteres que se puede escribir.

### Memo

Se utiliza para texto de gran longitud y números, como notas o descripciones.

Almacena hasta 65.536 caracteres.

### Numérico

Se utiliza para los datos que se van a incluir en cálculos matemáticos, exceptuando los cálculos monetarios (en este caso se utiliza el tipo Moneda).

Almacena 1, 2, 4 u 8 bytes

### Fecha/Hora

Se utiliza para fechas y horas.

Almacena 8 bytes.



### Moneda

Se utiliza para valores de moneda y para evitar el redondeo durante los cálculos.

Almacena 8 bytes.

### Autonumérico

Se utiliza para números secuenciales exclusivos (con incremento de una unidad) o números aleatorios que se insertan automáticamente cuando se agrega un registro.

Almacena 4 bytes; almacena 16 bytes para Id. de réplica (GUID).

### Sí/No

Se utiliza para datos que pueden ser uno de dos valores posibles, como Sí/No, Verdadero/Falso, Activado/Desactivado.

### Objeto OLE

Se utiliza para objetos OLE (como documentos de Microsoft Word, hojas de cálculo de Microsoft Excel, imágenes, sonidos u otros datos binarios) que se crearon en otros programas mediante el protocolo OLE (OLE: tecnología de integración de programas que se puede utilizar para compartir información entre programas. Todos los programas de Office admiten OLE, de manera que es posible compartir información a través de objetos vinculados e incrustados.).

Almacena hasta 1 gigabyte (está limitado por el espacio de disco).

### Hipervínculo

Se utiliza para hipervínculos (hipervínculo: texto con color y subrayado o gráfico en el que se hace clic para ir a un archivo, una ubicación en un archivo, una página Web en World Wide Web o una página Web en una intranet. Los hipervínculos también pueden dirigirse a grupos de noticias). Almacena hasta 64.000 caracteres.

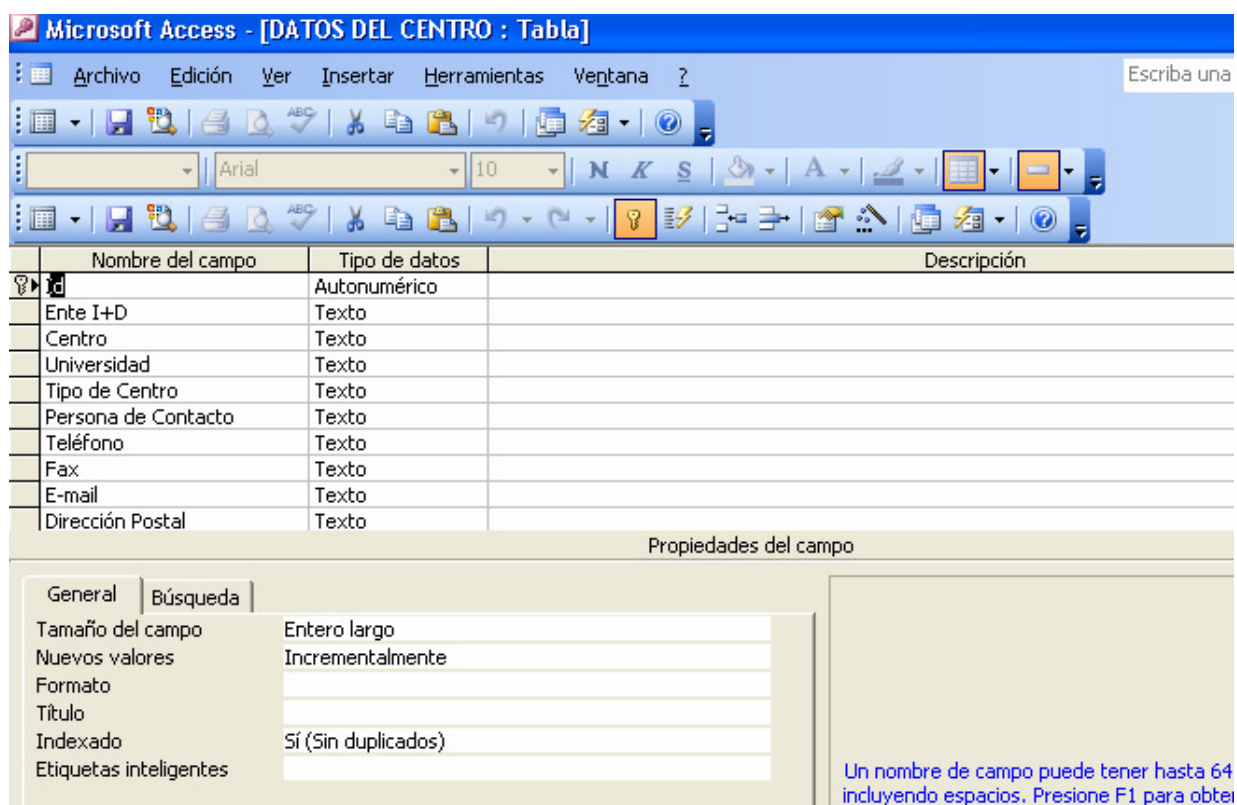


### Asistente para búsquedas

Se utiliza para crear un campo que permite elegir un valor de otra tabla o de una lista de valores mediante un cuadro combinado. La elección de esta opción en la lista de tipos de datos inicia un asistente que realiza la definición automáticamente.

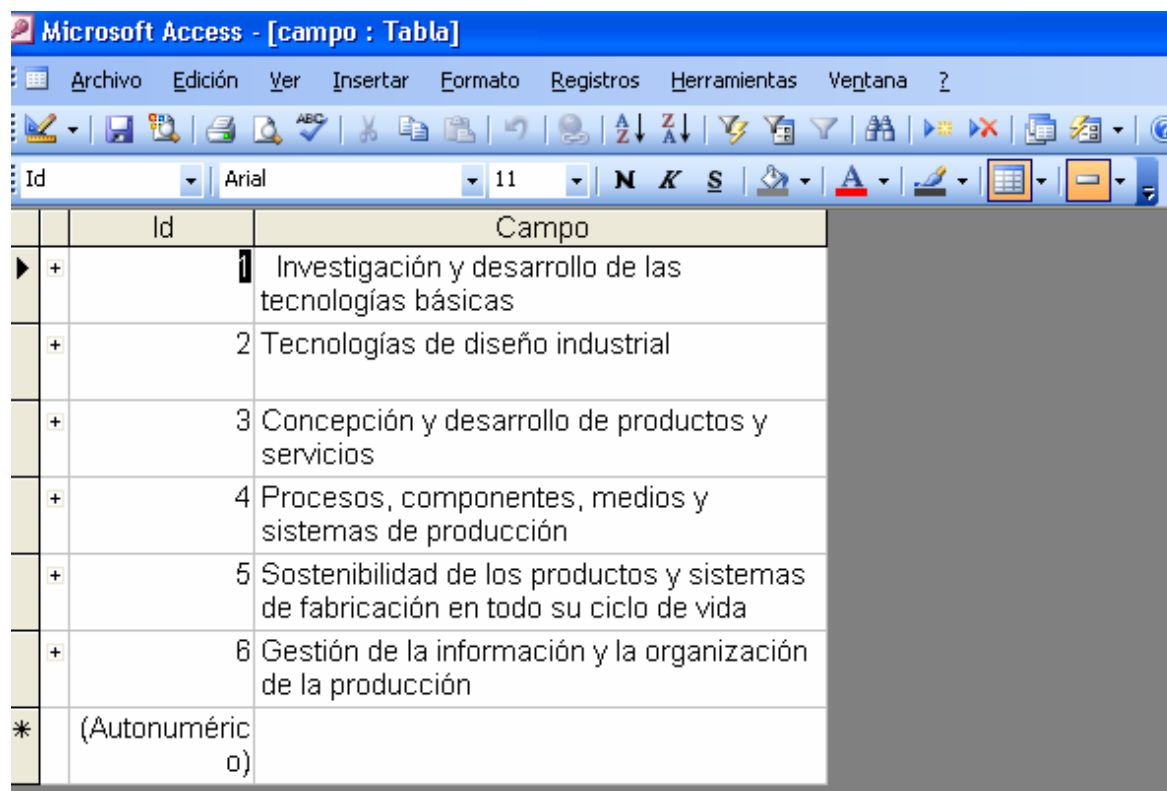
Una vez se han introducido los campos y el tipo de datos de cada campo en la *Vista de Diseño*, el siguiente paso es introducir los datos en la *Vista de Hoja de Datos*.

A continuación se muestran las dos vistas de un mismo ejemplo (Tabla DATOS DEL CENTRO). En la figura A1 se muestra la Vista en Diseño y en la figura A2 la Vista en Hoja de Datos. En estas figuras se ve cuál es la interfaz para introducir los datos en cada caso.



**Fig A.1** Vista de diseño de la tabla DATOS DEL CENTRO





Id	Campo
1	Investigación y desarrollo de las tecnologías básicas
2	Tecnologías de diseño industrial
3	Concepción y desarrollo de productos y servicios
4	Procesos, componentes, medios y sistemas de producción
5	Sostenibilidad de los productos y sistemas de fabricación en todo su ciclo de vida
6	Gestión de la información y la organización de la producción
* (Autonumérico)	

**Fig A.2** Vista de Hoja de Datos de la tabla CAMPOS

### A.2.2. Relacionar tablas

Una de las utilidades de Access es la posibilidad de relacionar dos tablas o más entre sí. Una relación se establece entre campos comunes en dos tablas. Una relación puede ser uno a uno, uno a varios o varios a varios entre las tablas. Una vez realizada esta operación, puede crear consultas, formularios e informes para mostrar información de varias tablas a la vez. El hecho de relacionar tablas puede servir para no tener tantos datos en una misma tabla.

Para poder relacionar las tablas en general se hace a través de un campo que tiene la clave principal. Por lo general, dicho campo, es un campo autonumérico. Después hay que



confeccionar un campo numérico en la tabla que se desea relacionar cuyos registros hagan referencia a los datos que se desean de la primera. Para hacerlo más ilustrativo se va a ver un ejemplo. Se va a crear una base de datos con datos sobre clientes de una determinada empresa. La primera tabla sólo contiene los clientes. Cada cliente tiene asignado un número, del campo autonumérico. A continuación se crea otra tabla con los datos de cada cliente. Para relacionar las dos tablas, a esta segunda tabla, se le añade un campo numérico, IdCliente, que hará referencia al número que se le había dado en la primera tabla a cada cliente. De esta manera, existe un nexo de unión entre las dos tablas que facilitará el trabajo en el futuro.

### **A.2.3. Hojas secundarias de datos**

Una hoja secundaria de datos es una hoja de datos (tabla) que está anidada en otra y que contiene datos relacionados o combinados con la primera hoja de datos. Este tipo de formato sirve para introducir datos en la segunda hoja de datos de manera más rápida o para consultar datos. Para introducir la hoja secundaria de datos hay que establecer cuáles son los campos que están relacionados en las dos tablas. La figura A.3 es un ejemplo de una hoja de datos anidada en otra.



Microsoft Access - [campo : Tabla]

Archivo Edición Ver Insertar Formato Registros Herramientas Ventana ?

**Fig A.3** Tabla LINEAS como hoja secundaria de datos de la Tabla CAMPOS

#### A.2.4. Consultas

Access permite hacer consultas de los datos almacenados en las distintas tablas. Una consulta permite seleccionar campos de distintas tablas que se deseen visualizar. Para ello hay que establecer anteriormente cuáles son los campos que relacionan las tablas. Una consulta de selección es el tipo de consulta más habitual. Este tipo de consulta obtiene los datos de una o más tablas y muestra los resultados en una hoja de datos en la que puede actualizar los registros (con algunas restricciones). También puede utilizar una consulta de





selección para agrupar los registros y calcular sumas, cuentas, promedios y otros tipos de totales.

Para consultar los datos también se pueden realizar filtros. Los filtros sólo sirven para una tabla. Dichos filtros permiten elegir en una tabla un registro de un campo y a continuación, mostrar todos los registros que para ese campo tengan el mismo valor.

La manera en que se realiza la consulta con los filtros es la siguiente. Situándose en la tabla de “CAMPOS/LÍNEAS/SUBLÍNEAS” hay que colocarse en un registro vacío. Una vez aquí se elige el campo sobre el cual se quiere obtener información y se clicca encima de la celda correspondiente. Se desplegará la lista como lo hace habitualmente, entonces hay que escoger sobre qué campo, línea o centro concreto se desea conseguir información. Se clicca encima y la celda aparecerá seleccionada. En ese momento se clicca el botón de “filtro



de selección” de la barra de herramientas y Access filtra la información referente a ese dato concreto. La información se puede seguir filtrando siguiendo el mismo proceso con otros campos.

La única desventaja de esta manera de consultar la información es que para tener toda la información sobre el centro hay que ir a la tabla “DATOS DEL CENTRO” a buscarla, lo que puede suponer una pequeña pérdida de tiempo. Por el contrario, resulta muy sencilla su ejecución, ya que no hay más que apretar un botón.

Estos son los dos tipos de consulta que se emplearán en el presente proyecto.

#### **A.2.5. Vínculos con Excel**

Existe una opción para convertir una tabla de Access en una Hoja de Cálculo de Excel. Sólo hay que irse al menú principal y dentro del menú *Herramientas*, escoger la opción *Vínculos con Office*. Se vuelve a desplegar un menú y aquí hay que escoger la opción



*Analizar con Microsoft Excel.* La hoja de datos se crea pidiendo qué nombre se le va a dar y dónde se alojará la misma.

### Consultas en Excel

Para realizar la consulta en Excel se hace como se especifica a continuación. Seleccionando la opción autofiltro, la propia hoja de cálculo de Excel detecta las distintas opciones dentro de una columna y genera una lista desplegable al principio de cada columna. La opción es semejante a la de “filtro por selección” de Access aunque más completa y más rápida. Además en este caso no hay ningún riesgo de modificar la información de la tabla original. Para quitar el filtro sólo es necesario deseleccionar la opción “Autofiltro”.



## B. Directorios de Centros de Investigación

A continuación se exponen los nombres de los distintos centros de investigación existentes en toda España, separados por tipologías. Los datos han sido obtenidos de la página web del Ministerio de Educación y Ciencia. Se indicarán algunos datos más referentes a cada centro, dependiendo de su tipología. Estos son algunos de los datos que se han usado en la elaboración de la base de datos.

### B.1. Directorio de Universidades

UNIVERSIDAD	WEB	TIPO UNIVERSIDAD
A CORUÑA	<a href="http://www.udc.es/">http://www.udc.es/</a>	PÚBLICA
ALCALÁ	<a href="http://www.uah.es/">http://www.uah.es/</a>	PÚBLICA
ALICANTE	<a href="http://www.ua.es/">http://www.ua.es/</a>	PÚBLICA
ALMERÍA	<a href="http://www.ual.es/">http://www.ual.es/</a>	PÚBLICA
AUTÓNOMA DE BARCELONA	<a href="http://www.uab.es/">http://www.uab.es/</a>	PÚBLICA
AUTÓNOMA DE MADRID	<a href="http://www.uam.es/">http://www.uam.es/</a>	PÚBLICA
BARCELONA	<a href="http://www.ub.es/">http://www.ub.es/</a>	PÚBLICA
BURGOS	<a href="http://www.ubu.es/">http://www.ubu.es/</a>	PÚBLICA
CÁDIZ	<a href="http://www.uca.es/">http://www.uca.es/</a>	PÚBLICA



CANTABRIA	<a href="http://www.unican.es/">http://www.unican.es/</a>	PÚBLICA
CARLOS III DE MADRID	<a href="http://www.uc3m.es/">http://www.uc3m.es/</a>	PÚBLICA
CASTILLA-LA MANCHA	<a href="http://www.uclm.es/">http://www.uclm.es/</a>	PÚBLICA
COMPLUTENSE DE MADRID	<a href="http://www.ucm.es/">http://www.ucm.es/</a>	PÚBLICA
CÓRDOBA	<a href="http://www.uco.es/">http://www.uco.es/</a>	PÚBLICA
EXTREMADURA	<a href="http://www.unex.es/">http://www.unex.es/</a>	PÚBLICA
GIRONA	<a href="http://www.udg.es/">http://www.udg.es/</a>	PÚBLICA
GRANADA	<a href="http://www.ugr.es/">http://www.ugr.es/</a>	PÚBLICA
HUELVA	<a href="http://www.uhu.es/">http://www.uhu.es/</a>	PÚBLICA
ILLES BALEARS	<a href="http://www.uib.es/">http://www.uib.es/</a>	PÚBLICA
INTERNACIONAL DE ANDALUCÍA	<a href="http://www.unia.es/">http://www.unia.es/</a>	PÚBLICA
INTERNACIONAL MENÉNDEZ PELAYO	<a href="http://www.uimp.es/">http://www.uimp.es/</a>	PÚBLICA
JAÉN	<a href="http://www.ujaen.es/">http://www.ujaen.es/</a>	PÚBLICA
JAUME I DE CASTELLÓN	<a href="http://www.uji.es/">http://www.uji.es/</a>	PÚBLICA
LA LAGUNA	<a href="http://www.ull.es/">http://www.ull.es/</a>	PÚBLICA
LA RIOJA	<a href="http://www.unirioja.es/">http://www.unirioja.es/</a>	PÚBLICA
LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	<a href="http://www.ulpgc.es/">http://www.ulpgc.es/</a>	PÚBLICA
LEÓN	<a href="http://www.unileon.es/">http://www.unileon.es/</a>	PÚBLICA
LLEIDA	<a href="http://www.udl.es/">http://www.udl.es/</a>	PÚBLICA
MÁLAGA	<a href="http://www.uma.es/">http://www.uma.es/</a>	PÚBLICA



MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE	<a href="http://www.umh.es/">http://www.umh.es/</a>	PÚBLICA
MURCIA	<a href="http://www.um.es/">http://www.um.es/</a>	PÚBLICA
NACIONAL DE EDUCACIÓN A DISTANCIA	<a href="http://www.uned.es/">http://www.uned.es/</a>	PÚBLICA
OVIEDO	<a href="http://www.uniovi.es/">http://www.uniovi.es/</a>	PÚBLICA
PABLO DE OLAVIDE	<a href="http://www.upo.es/">http://www.upo.es/</a>	PÚBLICA
PAÍS VASCO/EUSKAL HERRIKO UNIBERTSITATEA	<a href="http://www.ehu.es/">http://www.ehu.es/</a>	PÚBLICA
POLITÉCNICA DE CARTAGENA	<a href="http://www.upct.es/">http://www.upct.es/</a>	PÚBLICA
POLITÉCNICA DE CATALUNYA	<a href="http://www.upc.es/">http://www.upc.es/</a>	PÚBLICA
POLITÉCNICA DE MADRID	<a href="http://www.upm.es/">http://www.upm.es/</a>	PÚBLICA
POLITÉCNICA DE VALENCIA	<a href="http://www.upv.es/">http://www.upv.es/</a>	PÚBLICA
POMPEU FABRA	<a href="http://www.upf.es/">http://www.upf.es/</a>	PÚBLICA
PÚBLICA DE NAVARRA	<a href="http://www.unavarra.es/">http://www.unavarra.es/</a>	PÚBLICA
REY JUAN CARLOS	<a href="http://www.urjc.es/">http://www.urjc.es/</a>	PÚBLICA
ROVIRA I VIRGILI	<a href="http://www.urv.es/">http://www.urv.es/</a>	PÚBLICA
SALAMANCA	<a href="http://www.usal.es/">http://www.usal.es/</a>	PÚBLICA
SANTIAGO DE COMPOSTELA	<a href="http://www.usc.es/">http://www.usc.es/</a>	PÚBLICA
SEVILLA	<a href="http://www.us.es/">http://www.us.es/</a>	PÚBLICA
VALENCIA ESTUDI GENERAL	<a href="http://www.uv.es/">http://www.uv.es/</a>	PÚBLICA



VALLADOLID	<a href="http://www.uva.es/">http://www.uva.es/</a>	PÚBLICA
VIGO	<a href="http://www.uvigo.es/">http://www.uvigo.es/</a>	PÚBLICA
ZARAGOZA	<a href="http://www.unizar.es/">http://www.unizar.es/</a>	PÚBLICA
CATÓLICA DE ÁVILA	<a href="http://www.ucavila.es/">http://www.ucavila.es/</a>	IGLESIA
CATÓLICA DE VALENCIA SAN VICENTE MÁRTIR	<a href="http://www.ucv.es/">http://www.ucv.es/</a>	IGLESIA
CATÓLICA SAN ANTONIO	<a href="http://www.ucam.edu/">http://www.ucam.edu/</a>	IGLESIA
DEUSTO	<a href="http://www.deusto.es/">http://www.deusto.es/</a>	IGLESIA
NAVARRA	<a href="http://www.unav.es/">http://www.unav.es/</a>	IGLESIA
PONTIFICIA COMILLAS	<a href="http://www.upco.es/">http://www.upco.es/</a>	IGLESIA
ABAT OLIBA CEU	<a href="http://www.abatoliba.edu/">http://www.abatoliba.edu/</a>	PRIVADA
ALFONSO X EL SABIO	<a href="http://www.uax.es/">http://www.uax.es/</a>	PRIVADA
ANTONIO DE NEBRIJA	<a href="http://www.nebrija.com/">http://www.nebrija.com/</a>	PRIVADA
CAMILO JOSÉ CELA	<a href="http://www.ucjc.edu/">http://www.ucjc.edu/</a>	PRIVADA
CARDENAL HERRERA-CEU	<a href="http://www.uch.ceu.es/">http://www.uch.ceu.es/</a>	PRIVADA
EUROPEA DE MADRID	<a href="http://www.uem.es/">http://www.uem.es/</a>	PRIVADA
EUROPEA MIGUEL DE CERVANTES	<a href="http://www.uemc.edu/">http://www.uemc.edu/</a>	PRIVADA
FRANCISCO DE VITORIA	<a href="http://www.ufv.es/">http://www.ufv.es/</a>	PRIVADA
INTERNACIONAL DE CATALUNYA	<a href="http://www.uic.es/">http://www.uic.es/</a>	PRIVADA
MONDRAGÓN UNIBERTSITATEA	<a href="http://www.mondragon.edu/">http://www.mondragon.edu/</a>	PRIVADA
OBERTA DE CATALUNYA	<a href="http://www.uoc.es/">http://www.uoc.es/</a>	PRIVADA



RAMÓN LLULL	<a href="http://www.url.es/">http://www.url.es/</a>	PRIVADA
SAN JORGE	<a href="http://www.universidadsanjorge.net/">http://www.universidadsanjorge.net/</a>	PRIVADA
S.E.K.	<a href="http://www.usek.es/">http://www.usek.es/</a>	PRIVADA
SAN PABLO C.E.U.	<a href="http://www.uspceu.com/">http://www.uspceu.com/</a>	PRIVADA
VIC	<a href="http://www.uvic.es/">http://www.uvic.es/</a>	PRIVADA



## B.2. Directorio de Centros de Innovación Tecnológica

- NÚM REG. 1 Instituto Catalán de Tecnología (ICT)
- NÚM REG 2.- Asoc. Investigación Industrias del Calzado y Conexas. Instituto Español del Calzado (INESCOP)
- NÚM REG 3.- Asociación de Investigación de la Industria Agroalimentaria (AINIA)
- NÚM REG 4.- Fundación TEKNIKER
- NÚM REG 5.- Instituto de Tecnología de la Construcción de Cataluña (ITEC)
- NÚM REG 6.- Fundación para el fomento de la Innovación Industrial (F2 I2)
- NÚM REG 7.- CEIT Centro de Estudios e Investigaciones Técnicas de Guipúzcoa.





- NÚM REG 8.- Asociación Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV)
- NÚM REG 9.- Asociación de investigación y desarrollo industrial de recursos Naturales (AITEMIN)
- NÚM REG 10.- Fundación ASCAMM Centre Tecnològic (ASCAMM)
- NÚM REG 11.- Asociación Nacional de Fabricantes de Conservas de Pescado y Mariscos (ANFACO). Centro Técnico Nacional de Conservación de productos de la Pesca (CECOPESCA)
- NÚM REG 12.- Centro de Investigación y Desarrollo en Automoción (CIDAUT)
- NÚM REG 13.- Centro Técnico Nacional de Conservas Vegetales (CTNCV)
- NUM REG 14.- Asociación de Investigación de la Madera, derivados y afines de Castilla-La Mancha (AIMCM)
- NÚM REG 16.- Fundación GAIKER
- NÚM REG 17.- Instituto Tecnológico de Materiales (ITMA)



- NÚM REG 18.- Fundación ROBOTIKER
- NÚM REG 19.- Centro de Investigación Tecnológica (CIDEMCO)
- NÚM REG 20.- Asociación de Investigación y Desarrollo en la Industria del Mueble y Afines (AIDIMA)
- NÚM REG 21.- Asociación para la Promoción del Diseño Industrial Cerámico
- NÚM REG 22.- Fundación INASMET
- NÚM REG 23.- Asociación Investigación de las Industrias Metalmecánica, Afines y Conexas (AIMME)
- NÚM REG 24.- Fundación LEIA Centro de Desarrollo Tecnológico.
- NÚM REG 25.- Asociación de Investigación de la Industria del Juguete, Conexas y Afines (AIJU)
- NÚM REG 26.- Asociación Industrial de óptica (AIDO)
- NÚM REG 27.- Centro de automatización, robótica y tecnologías de la información y de la fabricación (CARTIF)



- NÚM REG 28.- Laboratorio de Ensayos e investigaciones Textiles del Acondicionamiento Tarrasense (LEITAT)
- NÚM REG 29.- Asociación de Investigación Técnica de la Industria Papelera Española - Instituto Papelero (IPE)
- NÚM REG 30.- Fundación Centro Estudios Medio Ambientales del Mediterráneo (CEAM)
- NÚM REG 31.- Centro de Investigaciones Tecnológicas IKERLAN
- NÚM REG 32.- Instituto Tecnológico de la Construcción (AIDICO)
- NÚM REG 34.- Asociación de Investigación de las Industrias de la Confección Centro Tecnológico de Confección, ASINTEC
- NÚM REG 35.- Asociación de Investigación de la Industria Navarra (AIN).
- NÚM REG 36.- Asociación de Investigación de la Industria Textil-Hogar, Confección, G.P.y Conexas (AITECH)
- NÚM REG 37.- Asociación de Investigación Técnica de las Industrias de la



Madera y Corcho (AITIM)

- NÚM REG 38.- Asociación de Investigación Metalúrgica del Noroeste

(AIMEN)

- NÚM REG 39.- Asociación de Investigación de las Industrias Cerámicas

(AICE)

- NÚM REG 40.- Asociación de Investigación de Materiales Plásticos Instituto

Tecnológico del Plástico (AIMPLAS)

- NÚM REG 41.- Centro de las Nuevas Tecnologías del Agua (CENTA)

- NÚM REG 42.- Asociación de Investigación de las Industrias del Curtido y

Anexas (AIICA).

- NÚM REG 43.- Laboratori General D'Assaigs i Investigacions (LGAi)

Universidad Autónoma de Barcelona

- NÚM REG 44.- Asociación de Investigación y Centro Tecnológico de Miranda

de Ebro (CTM).

- NÚM REG 45.- Instituto Tecnológico de Castilla y León (ITCL)



- NÚM REG 46.- Consell Tecnologic del Bages (CTB)
- NÚM REG 47.- Consorcio para la Gestión del Centro de Cirugía de Mínima Invasión (CCMI).
- NÚM REG 48.- Fundación AZTI.
- NÚM REG 49.- Instituto Tecnológico de Aragón (ITA).
- NÚM REG 50.- Asociación de Investigación para la Mejora del Cultivo de la Remolacha Azucarera (AIMCRA)
- NÚM REG 51.- Asociación Empresarial de Investigación Centro Tecnológico Nacional de la Conserva (CT).
- NÚM REG 52.- Centro de Mantenimiento del Transporte (CMT).
- NÚM REG 53.- Fundación Labein
- NÚM REG 54.- Fundación CIDETEC. Centro de Investigación en Electroquímica



- NÚM REG 55.- Asociación Instituto Tecnológico de Informática (ITI).
- NÚM REG 56.- Instituto Andaluz de Tecnología (IAT-CITRANS)
- NÚM REG 57.- Fundación FATRONIK
- NÚM REG 58.- Asociación de Investigación INBIOTEC.
- NÚM REG 59.- Asociación Lechera de Vacuno y Ovino del País Vasco y Navarra (ALVO).
- NÚM REG 60.- Fundación Centro de Tecnologías Aeronáuticas (CTA).
- NÚM REG 62. Centro para el Desarrollo de las Telecomunicaciones de Castilla y León (CEDETEL)
- NÚM REG 63. Instituto Tecnológico del Envase, Embalaje y Transporte (ITENE)
- NÚM REG 64. Federació de la Petita i Mitjana Empresa de Menorca
- NÚM REG 65. Asociación para la Promoción del Minusválido (PROMI)
- NÚM REG 66. Asociación Empresarial Centro Tecnológico del Metal de la Región de Murcia.



- NÚM REG 67. Asociación Empresarial de Investigación Centro Tecnológico del Mármol y la Piedra
- NÚM REG 68. Fundación IBIT
- NÚM REG 69. Fundación CETEMMSA
- NÚM REG 70 Asociación de Investigación Energética y Minera de León (ENERMITEC)
- NÚM REG 71. Fundación CIRCE. Centro de Investigación del Rendimiento de Centrales Eléctricas
- NÚM REG 72. Fundación Centro Tecnológico Cereales Castilla y León.
- NUM .REG.73. European Software Institute
- NÚM. REG 74. Asociación Instituto de Tecnología Eléctrica
- NÚM REG 75. Fundación Jiménez Díaz
- NÚM REG 76. Fundación CETENASA



- NÚM REG 77. Fundación CENER/CIEMAT
- NÚM REG 78. Fundación AITTIP
- NÚM REG 79. Fundación Centro Tecnológico de Componentes
- NÚM REG 80. Asociación Empresarial de Investigación Centro Tecnológico Agroalimentario de Extremadura (CTAEX)
- NÚM REG 81. Instituto Tecnológico de Rocas Ornamentales y Materiales de Construcción (INTROMAC)
- NÚM REG 82. Fundación para la Promoción de la Innovación, la Investigación y el Desarrollo Tecnológico en la Industria de la Automoción (CTAG)
- NÚM REG 83. Asociación empresarial de Investigación Centro Tecnológico del Mueble y la Madera de la Región de Murcia.
- NÚM REG 84. IDEKO S.COOP.
- NÚM REG 85. Fundación Privada Centre Tecnològic de Telecomunicacions de Catalunya (CTTC).





- NÚM REG 86. Fundación PARA LA INVESTIGACIÓN MÉDICA APLICADA (FIMA)
- NÚMERO 87. Fundación CITIC. Centro Andaluz de Innovación y Tecnologías de la Información y las Comunicaciones
- NÚMERO 88. Asociación Centro de Tecnologías de Interacción visual y Comunicaciones VICOM TECH
- NÚMERO 89. Fundació Barcelona Media Universitat Pompeu Fabra
- NÚMERO 90. INSTITUT CATALÀ D'INVESTIGACIÓ QUÍMICA
- NÚMERO 91. Fundación Centro Tecnológico Andaluz de la Piedra
- NÚMERO 92. MIK. S. COOP.



### B.3. Directorio de Organismos Públicos de Investigación

NOMBRE ORGANISMO	MINISTERIO DEL QUE DEPENDE	PÁGINA WEB
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)	Ministerio de Educación y Ciencia	<a href="http://www.csic.es/">http://www.csic.es/</a>
Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT)	Ministerio de Educación y Ciencia	<a href="http://www.ciemat.es/">http://www.ciemat.es/</a>
Instituto Geológico y Minero de España (IGME)	Ministerio de Educación y Ciencia	<a href="http://www.igme.es/">http://www.igme.es/</a>
Instituto Español de Oceanografía (IEO)	Ministerio de Educación y Ciencia	<a href="http://www.ieo.es/">http://www.ieo.es/</a>
Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA)	Ministerio de Educación y Ciencia	<a href="http://www.inia.es/">http://www.inia.es/</a>
Instituto de Astrofísica de Canarias (IAC).	Ministerio de Educación y Ciencia	<a href="http://www.iac.es/">http://www.iac.es/</a>



	Ciencia		
Canal de Experiencias Hidrodinámicas de El Pardo (CEHIPAR)	Ministerio de Defensa	de	<a href="http://www.cehipar.es/">http://www.cehipar.es/</a>
Centro de Investigaciones Sociológicas (CIS)	Ministerio de Presidencia	de	<a href="http://www.cis.es/">http://www.cis.es/</a>
Centro de Estudios Políticos y Constitucionales (CEPC).	Ministerio de Presidencia	de	<a href="http://www.cepc.es/">http://www.cepc.es/</a>
Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX)	Ministerio de Fomento	de	<a href="http://www.cedex.es/">http://www.cedex.es/</a>
Centro Nacional de Transplantes y Medicina Regenerativa	Ministerio de Sanidad y Consumo	de y	<a href="http://www.msc.es/">http://www.msc.es/</a>
Centros de I+D dependientes de la Dirección General de Armamento y Material del Ministerio de Defensa (DGAM).	Ministerio de Defensa	de	<a href="http://www.mde.es/dgam/home.htm">http://www.mde.es/dgam/home.htm</a>
Instituto de Estudios Fiscales (IEF)	Ministerio de Economía y Hacienda	de y	<a href="http://www.ief.es/">http://www.ief.es/</a>
Instituto de Salud Carlos III (ISCIII)	Ministerio de Sanidad y Consumo	de y	<a href="http://www.isciii.es/">http://www.isciii.es/</a>
Instituto Geográfico Nacional (IGN)	Ministerio de Fomento	de	<a href="http://www.mfom.es/ign/">http://www.mfom.es/ign/</a>



Instituto Nacional de Investigación y Formación sobre Drogas (INIFD).	Ministerio de Sanidad y Consumo	<a href="http://www.msc.es/pnd/infid/index_infid3.htm">http://www.msc.es/pnd/infid/index_infid3.htm</a>
Instituto Nacional de Meteorología (INM).	Ministerio de Medio Ambiente	<a href="http://www.inm.es/">http://www.inm.es/</a>
Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA)	Ministerio de Defensa	<a href="http://www.inta.es/">http://www.inta.es/</a>
Instituto Nacional de Toxicología y Ciencias Forenses (INTCF).	Ministerio de Justicia	<a href="http://www.mju.es/toxicologia/">http://www.mju.es/toxicologia/</a>

## B.4. Directorio de Instalaciones Científicas y Tecnológicas en España

- Plataforma solar de Almería
- Centro astronómico de Calar Alto
- Radiotelescopio del IRAM en el Pico Veleta
- Reserva Científica de Doñana
- Observatorio del Teide
- Observatorio del Roque de los Muchachos
- Centro astronómico de Yebes
- Centro de Computación y Comunicaciones de Cataluña (CESCA)
- Laboratorio de Resonancia Magnética Nuclear del Parque Científico de Barcelona
- Sala Blanca del Centro Nacional de Microelectrónica
- Barcelona Supercomputing Center-Centro Nacional de Supercomputación (BSC-CNS)
- Canal de Investigación y Experimentación Marítima (CIEM)



- Dispositivo de Fusión Termonuclear TJ-II del CIEMAT
- Instalación de alta seguridad biológica del CISA (INIA)
- Instalaciones singulares de ingeniería civil en el CEDEX
- Red IRIS de servicios telemáticos avanzados
- Central de Tecnología del Instituto de Sistemas Opto-electrónicos de la Universidad Politécnica de Madrid
- Canal de Experiencias Hidrodinámicas de El Pardo (CEHIPAR)
- Buque de investigación Oceanográfica Cornide de Saavedra
- Buque de Investigación Oceanográfica Hespérides
- Bases antárticas españolas Juan Carlos I y Gabriel de Castilla
- Laboratorio Subterráneo de Canfranc



## **C. Definición de los objetivos del Programa Nacional de Diseño y producción industrial, perteneciente al Programa Nacional de I+D+i 2004-2007**

A continuación se exponen literalmente los objetivos del Programa Nacional de de Diseño y producción industrial.

Los objetivos de investigación, desarrollo e innovación tecnológica del Programa de Diseño y Producción Industrial persiguen mejorar la calidad de vida del ciudadano y el nivel de competitividad de la industria nacional, intentando con ello solventar el gran déficit tecnológico existente. El desarrollo de conocimientos en las áreas científico-técnicas asociadas (mecánica, automática e ingeniería de sistemas, electrónica e informática industrial y organización de la producción) es crucial para el diseño, producción y operación de productos, procesos y servicios innovadores y para el establecimiento de sistemas de producción más avanzados, eficientes y seguros.

El desarrollo tecnológico es cada día más intenso, con una proliferación de tecnologías diversas que dejan a las empresas un tiempo de reacción cada vez más reducido y les obligan a dedicar mayores recursos y más especializados al desarrollo e innovación tecnológica. Incorporar a un número creciente de empresas a las actividades de I+D+I es un objetivo general y prioritario del Programa.

En consecuencia, se han identificado una serie de prioridades temáticas, con sus correspondientes líneas de actuación, así como dos subprogramas nacionales: bienes de equipo y modernización de los sectores tradicionales. Aquellas líneas de cada prioridad temática que estén enfocadas, bien hacia el sector bienes de equipo o bien hacia los sectores tradicionales, se tratarán específicamente en el subprograma correspondiente:

- Investigación y desarrollo de las tecnologías básicas ← CAMPO
- Tecnologías de diseño industrial ← CAMPO
  - Mejora de las herramientas de diseño industrial. ← LÍNEA
  - Desarrollo de sistemas de ingeniería en entorno colaborativo.
  - Gestión del ciclo de vida.
- Concepción y desarrollo de productos y servicios
  - Concepción de producto.
  - Análisis y simulación de productos y procesos.



- Metodologías de ensayo, prueba y medida.
- Procesos, componentes, medios y sistemas de producción
- Mejorar los procesos de fabricación y producción. Procesos dinámicos complejos.
- Potenciar el desarrollo de los componentes y subsistemas, sensores, componentes críticos, accionamientos de alta dinámica y alta precisión.
- Innovar en los medios y sistemas de fabricación, sistemas flexibles y reconfigurables.
- Sostenibilidad de los productos y sistemas de fabricación en todo su ciclo de vida
- Diseño de productos y procesos sostenibles.
- Uso y ciclo de vida de productos y procesos.
- Desensamblado, recuperación y tratamiento.
- Infraestructura y logística.
- Gestión de la información y la organización de la producción
- Sistemas de supervisión, mantenimiento y control de planta.
- Sistemas de programación y gestión de operaciones.
- Modelos organizativos inteligentes en la empresa.

A continuación se exponen las líneas de actuación a desarrollar en cada prioridad temática:

### **Investigación y desarrollo de las tecnologías básicas**

Como se ha mencionado, el desarrollo de conocimientos en las áreas científico-técnicas asociadas al programa está en la base del avance científico, la formación de personal y el desarrollo tecnológico. Por ello, potenciar la investigación en estas áreas, ligada al desarrollo del sistema CTE, es fundamental para el éxito del programa.

Muchas de las tecnologías asociadas al programa tienen un carácter básico y horizontal, en el sentido de que presentan un núcleo de conceptos y métodos generales que pueden ser aplicados a un amplio rango de productos, procesos y sistemas, para lo cual deben cooperar con las tecnologías propias de los diferentes sectores productivos. Esta dualidad presenta siempre el problema de la integración de tecnologías y abre a la vez enormes perspectivas en su aplicación a campos nuevos, no solo de la industria, sino de los servicios, medicina, biología, electrónica, defensa, etc.

El apoyo a las tecnologías básicas, si bien debe hacerse con un criterio amplio, debe enfocarse con algunas prioridades:

- A la investigación orientada por objetivos ambiciosos e innovadores relacionados con temas industriales, de interés social, etc.
- A la integración de tecnologías con criterios sistémicos.



- A la interdisciplinaridad, favoreciendo la cooperación de distintas áreas en campos de aplicación innovadores. En concreto se favorecerá la investigación en los siguientes campos:
- Modelado de sistemas y productos. Modelado experimental.
- Simulación de sistemas y productos. Simulación distribuida. Realidad virtual.
- Detección y diagnóstico de fallos. Mantenimiento predictivo.
- Control avanzado de procesos y sistemas.
- Robótica, robots móviles y cooperativos.
- Visión artificial, tratamiento de imágenes y reconocimiento de formas.
- Instrumentación avanzada y sensores y actuadores inteligentes.
- Monitorización y análisis de datos en línea. Sistemas de gestión del conocimiento e integración de la información. Integración de gestión de producción y proceso.
- Sistemas complejos y redes de gran escala. Sistemas híbridos y cooperativos.
- Sistemas de ayuda a la decisión y optimización de procesos.
- Diseño integrado de procesos y sistemas de control.
- Mecatrónica.
- Nuevos procedimientos y dispositivos de producción inteligentes.
- Propiedades mecánicas de los materiales, especialmente nuevos materiales.
- Nuevos sistemas de unión y tratamientos de productos.
- Procesos de alto rendimiento: alta velocidad, tecnología láser, rapid tooling.
- Microsistemas, en especial electromecánicos, y sus procesos de fabricación.
- Microposicionamiento.
- Sistemas de tiempo real. Sistemas empotrados, distribuidos y tolerantes a fallos.
- Redes y comunicaciones industriales.
- Sistemas flexibles, inteligentes y reconfigurables de fabricación.
- Planificación y secuenciamiento de la producción.
- Gestión de cadenas globales de suministro.

### **Tecnologías de diseño industrial**

El diseño de un producto tiene una gran repercusión económica a lo largo de su vida. Entre el 70 y el 80% de su coste total se determina en esta fase inicial. Una labor eficaz de diseño permite diferenciarse de la competencia, adaptarse a las condiciones biomecánicas de los usuarios, mejorar la funcionalidad, reducir los costes, acelerar el tiempo de puesta en el mercado, asegurar la calidad y, en definitiva, proporcionar una mayor satisfacción al cliente y con ello consolidar la competitividad y el éxito de la empresa en el tiempo. Dominar las tecnologías de diseño significa concebir productos útiles y competitivos, conocer el proceso de diseño óptimo, compartiendo conocimientos y datos con otros departamentos internos y externos a la organización, y disponer de las herramientas de diseño adecuadas, para





crear, analizar, simular y hacer prototipos, así como gestionar el ciclo de vida completo del producto.

- Mejora de las herramientas de diseño industrial.

- Desarrollo de sistemas CAx avanzados y personalizados.
- Desarrollo de modeladores gráficos con capacidades sensoriales.
- Herramientas de conceptualización y validación: prototipado rápido, técnicas de realidad virtual, técnicas inmersivas de realidad virtual de bajo coste, etc.
- Herramientas para la digitalización 3D (láser, palpación, ultrasonidos, etc.)
- Desarrollo de sistemas avanzados de simulación por elementos finitos en producto, proceso y fabricación (predicción de fiabilidad en sistemas mecánicos, simulación de procesos específicos, análisis de vibraciones, de impactos, etc.)
- Herramientas de simulación predictiva que integran aspectos sensoriales y del entorno. Herramientas para la simulación virtual de medios y líneas de producción.
- Desarrollo de sistemas basados en el conocimiento (sistemas KBE y KBS) y de ayuda al diseño conceptual (“case-base”, “problem-solving”) y a la toma de decisiones. Diseño basado en costes.

- Desarrollo de sistemas de ingeniería en entorno colaborativo

- Plataformas de colaboración en entornos geográficamente distantes.
- Utilización de tecnologías avanzadas de comunicaciones basadas en la web para formación y soporte técnico.
- Herramientas de intercambio de información. Técnicas colaborativas de realidad virtual. Ingeniería distribuida. Bases de datos replicadas. Bases de datos distribuidas.
- Herramientas de distribución de la información basadas en la red
- Herramientas de integración de modelos de producto.

- Gestión del ciclo de vida

- Herramientas integradas para la creación de modelos de producto, validación de su factibilidad y simulación del comportamiento en uso contemplando condiciones durante la vida del producto.
- “Refabricación”: Reutilización de partes y componentes de productos con alto valor añadido para la fabricación de otros nuevos con los estándares de calidad de los productos originales.
- Integración de Sistemas CAx con gestión de materiales y gestión de la producción.
- Sistemas de gestión datos técnicos soportando tareas de ingeniería colaborativa, ingeniería inversa y reutilización del conocimiento. Utilización de PDM's y PLM's.



### **Concepción y desarrollo de productos y servicios**

Para aprovechar las oportunidades de mercado la empresa debe desarrollar productos y servicios innovadores. No es suficiente el “benchmarking”, ni la mera innovación incremental, se necesita además, la adopción y asimilación de las tecnologías más modernas, convirtiéndolas en propias mediante la I+D+I, para usarlas de forma creativa en el desarrollo de soluciones originales que permitan llegar, finalmente a productos y servicios competitivos y de gran valor añadido.

Para optimizar el desarrollo y tener un conocimiento profundo del funcionamiento del producto es necesario potenciar el uso de herramientas de análisis y simulación y el desarrollo de bancos de ensayo y pruebas que permitan corregir y adaptar los diseños. Por otro lado, los productos y procesos están sujetos a reglamentaciones y normas técnicas (calidad, seguridad, medio ambiente, etc.) y, en este sentido, se debe apoyar a los laboratorios de ensayos, y entidades de homologación y certificación de productos y procesos (intermedios y finales), para la elaboración de referenciales industriales de uso voluntario y la creación de procedimientos de homologación que aseguren la calidad y funcionalidad de los productos y servicios a lo largo de la cadena de valor.

- **Concepción de producto**

- Aplicación de las herramientas y técnicas avanzadas de diseño industrial y desarrollo de metodologías de formalización del proceso de diseño en el desarrollo de nuevos productos, para el incremento de productividad y la personalización de productos.
- Métodos y técnicas de identificación y definición de productos y servicios adaptados a las necesidades del mercado. Nuevos conceptos de producto-servicio integrado y de alto valor añadido (producto extendido) como nuevo modelo de negocio.
- “Diseño para todos” como diseño universal, no discriminatorio y que incluye a personas con discapacidad y personas mayores.
- “Eco-diseño” contemplando nuevos materiales, reducción de materias primas, consumo de energía y ruido, fácil desensamblado, la modularidad, reutilizabilidad, reciclabilidad, bajo coste, incorporación de sistemas inteligentes, seguridad, etc.
- Nuevas metodologías de desarrollo de producto utilizando técnicas de ingeniería inversa.
- Desarrollo de productos con materiales no convencionales: cerámicos, fibras especiales, composites, biomateriales, materiales hipoalérgicos, textiles funcionales, materiales multifuncionales, etc.
- Desarrollo de utillajes multiproceso.
- Desarrollo de nuevos microcomponentes y productos que incorporen microsistemas con funciones especiales.

- **Análisis y simulación de productos y procesos**



- Desarrollo rápido de prototipos físicos y virtuales de productos, servicios y procesos.
- Validación de producto mediante técnicas de digitalización 3D (láser, palpación, ultrasonidos, etc.). Evaluación de productos, servicios y procesos de fabricación mediante simulación: Simulación virtual de medios y líneas de producción.
- Aplicación de las tecnologías no convencionales a la fabricación de utillajes (moldes y matrices) como herramienta de validación de producto y proceso.
- Desarrollo y aplicación de sistemas de control y monitorización de procesos de fabricación y producción.
- Desarrollo de sistemas CAM incorporando estrategias inteligentes de generación de procesos.
- Trazabilidad en los desarrollos gráficos, contemplando la cadena de valor.
- Metodologías de ensayo, prueba y medida
  - Desarrollo de equipos de ensayo, prueba y medida que incorporen nuevas tecnologías de medida y nuevos sistemas de alta precisión para todo tipo de componentes y subsistemas.
  - Ensayos, homologación y certificación de productos, procesos y medios de producción mediante la elaboración e implantación de referenciales industriales y normas.
  - Ensayos de evaluación de la calidad, la utilidad, ergodinámica, ámbito de uso, seguridad y fiabilidad de productos finales.

### **Procesos, componentes, medios y sistemas de producción**

La mayoría de las empresas españolas tienen la necesidad continua de mejorar los procesos para seguir siendo competitivas en entornos internacionales. Para ello es necesario un mejor conocimiento de los procesos, que permita rentabilizarlos al máximo y, paralelamente, introducir medios de producción más avanzados que incrementen la productividad y mejoren la calidad de los productos y procesos.

Se debe fomentar la consolidación de una industria fabricante de componentes, subsistemas, y medios de producción ya que son críticos en la cadena de valor del producto y a su vez mueven toda una industria de suministradores a su alrededor. Es preciso potenciar esta industria, no sólo como fabricantes, sino como proveedores de nuevos servicios de alto valor añadido asociados al producto suministrado.

El objetivo es convertirse en proveedores críticos y globales con una competitividad basada en tecnología que les permita ser capaces de atraer nuevos clientes finales. Para ello es conveniente innovar en medios y sistemas de fabricación, que sean flexibles, reconfigurables y adaptables a las necesidades cambiantes de los clientes. Así mismo, la



convivencia de las máquinas con el ser humano, hace necesario el diseño de sistemas, productos e interfaces amigables y ergonómicos, y que además hagan uso de la tecnología de sistemas cognitivos.

- Mejorar los procesos de fabricación y producción. Procesos dinámicos complejos
  - Desarrollo de conceptos y métodos de fabricación para procesos convencionales (conformado, corte, soldadura, mecanizado, inyección, extrusión, etc.) y no convencionales (electroerosión, hidroforming, sinterizado de metal y cerámica, láser, plasma, impresión digital sobre diversos sustratos –piel, textil,...–, etc.).
  - Procesado de materiales compuestos avanzados (tipo sándwich, aceros de muy alto límite elástico, tailored blanks, magnesio, etc.). Mejoras en el procesado de materiales no convencionales: fibras especiales, cerámicos, biomateriales, materiales hipoalérgicos, textiles funcionales y materiales multifuncionales.
  - Tratamientos y recubrimientos superficiales y térmicos. Recubrimientos por plasma o micro-encapsulación.
  - Integración, automatización y control avanzado de procesos. Procesos híbridos.
  - Profundización en los procesos de alta velocidad, alta precisión, microfabricación, mecanizado y procesamiento de nuevos materiales y de difícil maquinabilidad.
  - Técnicas económicas de ensamblado de piezas, aptas para la manipulación y montaje mediante sistemas automáticos o robots. Técnicas avanzadas de unión: láser, adhesivos estructurales.
  - Microtecnologías.
- Potenciar el desarrollo de los componentes y subsistemas, sensores, componentes críticos, accionamientos de alta dinámica y alta precisión.
  - Desarrollo de la tecnología de los componentes y subsistemas de máquinas y equipamientos: controladores (controles numéricos de máquinas y robots, PLC's, controladores de células, etc.), motores, reguladores, sensores y componentes mecánicos (transmisiones, guiado, carros, cadena de accionamientos, etc.).
  - Microterminales de adquisición y emisión de datos incorporados en los productos. Etiqueta inteligente. Componentes y subsistemas para identificación, inspección, control y aseguramiento de la calidad en línea incluyendo procesamiento de la información.
  - Desarrollo de la tecnología de sensores.



- Tecnología de diseño y fabricación de componentes y subsistemas críticos (estructuras de máquinas, cabezales de alta velocidad, cabezales de corte para materiales monocapa y multi-capa, cojines hidráulicos, transfers electrónicos, útiles e intercambiadores de útiles, etc.).
- Controladores de arquitectura abierta e inteligencia distribuida para el control de sistemas de procesamiento y producción.
- Fabricación de dispositivos y componentes de control y regulación con capacidades de autoajuste, autodiagnóstico y concepción modular.
- Innovar en los medios y sistemas de fabricación, sistemas flexibles y reconfigurables.
- Aplicabilidad de materiales alternativos para el diseño de máquinas y medios de producción rígidos, resistentes y ligeros.
- Análisis de nuevas arquitecturas para máquinas y medios de producción.
- Desarrollo de equipamiento para la producción (fabricación y montaje) de productos minia-turizados con interconexiones a escala nano y micro.
- Desarrollo de máquinas y medios de producción que soporten nuevos procesos (remachado, sellado, etc.).
- Desarrollo de prototipos experimentales y preseries de máquinas, robots y medios de producción en general, y máquinas herramienta en particular, eficientes, rápidas, precisas, seguras, fiables, ecológicas, ergonómicas y adaptadas a las necesidades. Máquinas de alto rendimiento.
- Robótica industrial y de servicios. Robótica móvil.
- Máquinas y sistemas de producción reconfigurables (HW+SW) basados en estructuras modulares, integrables y flexibles. Inteligencia operativa en máquinas Procesos combinados. Sistemas mecatrónicos.
- Sistemas, máquinas y robots para inspección, manipulación, ensamblado, transporte, almacenamiento y otras tareas especiales, incluyendo herramientas y métodos para una programación rápida y flexible. Integración de sensores y procesamiento de la información para la identificación y control. Sistemas de captación y reconocimiento de imágenes (visión 2D y 3D, láser, ultrasonidos) para resolución de problemas de inspección, identificación, clasificación y localización.



- Integración de sensores y procesamiento de la información para la monitorización, diagnóstico de fallos y mantenimiento, en línea y tiempo real, de herramientas, procesos de fabricación, estado de máquina y variables de producción.
- Tecnología para la reducción y eliminación de ruidos y vibraciones en equipos e instalaciones. Sistemas de compensación de errores: geométricos, estáticos, dinámicos, térmicos, etc. Sistemas de supervisión, detección y diagnóstico de fallos.
- Integración de terminales de adquisición y emisión de datos en los productos, tanto para suministrar información en su fase de fabricación como cuando el producto ya está en el mercado.
- Automatización avanzada, aplicaciones de robótica en los procesos de fabricación.
- Tecnologías de fabricación rápida de utillajes.

### **Sostenibilidad de los productos y sistemas de fabricación en todo su ciclo de vida**

La sociedad no demanda únicamente que los productos sean útiles y eficientes, también demanda una atención especial sobre los materiales empleados, recursos que consumen en su operación y sobre el impacto ambiental que se causa en su producción y su eliminación. La demanda de la sociedad por el respeto al medio ambiente afecta a la industria con una presión todavía incipiente pero sin duda creciente, por lo que es necesario adecuar los sistemas productivos a las nuevas exigencias. El interés por el impacto medioambiental irá más allá del reciclado de componentes, tanto el material como el diseño se verán afectados por conceptos de reciclabilidad. El diseñador tiene que tener en cuenta el ciclo de vida completo del producto o servicio que va a desarrollar. Por otro lado, el uso de recursos de material y energía limitados son problemas con una importancia creciente que potencian el reciclado de fluidos contaminantes y componentes y el ahorro de energía.

#### **• Diseño de productos y procesos sostenibles**

- Diseño de productos, servicios y procesos contemplando la reducción de materias primas y consumo de energía, fácil desensamblado, reutilizabilidad, reciclabilidad, bajo coste, seguridad, etc.
- Diseño para la reducción al máximo del uso de fluidos contaminantes, componentes nocivos y peligrosos.



- Diseño que mejore la eficiencia y vida de herramientas y útiles.
- Herramientas de simulación para un diseño adecuado de producto orientado al desmontaje y reciclaje (materiales, uniones, modularidad...).
- Sistemas de medición y monitorización del impacto medio ambiental de sistemas productivos.
- Uso y ciclo de vida de productos y procesos
  - Óptimo uso para ampliación de vida de productos y procesos.
  - Incremento de la seguridad de los procesos (mediante técnicas de mantenimiento, definición de normativas de utilización, etc.).
  - Tecnologías para el reacondicionamiento, incremento de prestaciones funcionales y alargamiento de vida de componentes y medios de fabricación.
  - Sistemas de visión y sensórica para la identificación del estado de los productos para diagnosis y mantenimiento proactivo.
  - Métodos y técnicas para el remodelado y rehabilitación de instalaciones productivas.
- Desensamblado, recuperación y tratamiento
  - Tecnologías y procesos de desensamblado, limpieza y reciclado de productos y medios de fabricación.
  - Desarrollo de sistemas y aplicaciones para el desmontaje y la separación automática de productos.
  - Sistemas de visión y sensórica para la identificación de productos, componentes y su estado para su “desfabricación”.
  - Aplicaciones virtuales de desmontaje: planificación de desmontaje asistida por ordenador.
  - Análisis económico y ecológico de las estrategias de reutilización.
  - “Refabricación”: Reutilización de partes y componentes de productos con alto valor añadido



para la fabricación de otros nuevos con los estándares de calidad de los productos originales.

- Infraestructura y logística
  - Desarrollo de técnicas y métodos para evaluar la sostenibilidad de productos y procesos (indicadores medio ambientales, económicos y sociales).
  - Desarrollo y mejora de normativas de seguridad, fiabilidad, salubridad y compatibilidad entre componentes.
  - Sistemas de tratamiento, reutilización y depósito seguro de residuos.
  - Sistemas automáticos de recogida, reciclado de productos.
  - Gestión de la información tecnológica orientada al desmontaje.

### **Gestión de la información y la organización de la producción**

La gestión de la información y la introducción de nuevos modelos organizativos en la empresa, que faciliten la toma de decisiones y un mejor funcionamiento de la producción, tienen importancia estratégica y son elementos básicos en el funcionamiento de la empresa para el aumento de la competitividad y la sostenibilidad. Para ello es clave desarrollar sistemas de producción, supervisión, control de la producción, mantenimiento, gestión de la información y modelos organizativos inteligentes mediante la aplicación de las tecnologías de la información y comunicaciones. Tienen especial importancia en este contexto las acciones orientadas a integrar los distintos niveles de operación, evitando las islas de información, desde los básicos directamente relacionados con la producción a otros más próximos a las áreas de gestión de planta y de la cadena de suministro.

- Sistemas de supervisión, mantenimiento y control de planta
  - Herramientas e interfaces de gestión e intercambio de la información que permitan interacciones más fáciles entre las distintas fuentes de información y decisión. Sistemas de ayuda para la conversión de datos en información y conocimiento útiles en otros niveles de decisión distribuidos.
  - Integración de sistemas de comunicaciones y redes industriales.





- Monitorización, diagnósticos y mantenimiento de máquinas, procesos e instalaciones (local y teleoperado).
- Sistemas distribuidos e integrados de control de planta que presten apoyo al desarrollo de servicios multifuncionales en los que participen múltiples agentes.
- Sistemas de control de procesos complejos y herramientas de optimización de la producción en línea. Inteligencia operativa en máquinas.
- Sistemas de programación y gestión de operaciones
  - Sistemas de planificación, secuenciación, programación y gestión de la producción soportados por herramientas inteligentes de apoyo a la decisión, desde la fase de diseño del producto hasta la de servicio postventa.
  - Logística y distribución de productos y servicios. Aplicación de técnicas de inteligencia artificial y tecnologías Internet e Intranet.
  - Sistemas de calidad de productos y procesos.
  - Gestión de la cadena de suministro.
- Modelos organizativos inteligentes en la empresa
  - Racionalización y formalización de procesos de negocio.
  - Estructuración y gestión de los sistemas de decisión, información y físico de la empresa.
  - Nuevos modelos organizativos en la empresa extendida. Modelización y simulación de organizaciones flexibles emergentes mediante técnicas basadas en la teoría de la complejidad, para la evolución de las mismas en entornos cambiantes.
  - Sistemas de modelado y simulación para entrenamiento y ayuda a la decisión (laboratorio de decisiones estratégicas).
  - Gestión del conocimiento e innovación de productos, servicios y procesos. Integración y análisis de la información del proceso y su utilización desde todos los ámbitos de la empresa. Aplicación de sistemas expertos.

